

сида натрия, было синтезировано наибольшее количество минералов тоберморитовой группы. Результаты дифференциально-термического анализа также указали на наиболее полное протекание процесса синтеза тоберморита. По результатам исследования сорбционных свойств сорбентов установлено, что степень очистки воды от ионов тяжелых металлов (Cu, Zn, Ni) составила 71,8–99,9%. Лучшие сорбционные свойства показал образец. Определение водопоглощения показало, что образец имеет наибольшую пористость, что указывает на лучшие сорбционные свойства [3].

По результатам работы сделаны следующие выводы:

- установлена принципиальная возможность получения из отходов лампового стекла тоберморитовых сорбентов пригодных для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.
- установлено, что наилучшую сорбционную способность (до 99,9%) имеют образцы следующего состава: 58,1% стеклобоя, 38,5% гашеной извести и 3,4% гидроксида натрия. При автоклавной обработке образцов данного состава наблюдается наибольшее количество гидросиликатов кальция тоберморитовой группы.

Список литературы

1. Nichola J. Coleman. International Journal of Environment and Waste Management. 2011. – Vol.8. – №3–4. – P.366–382.
2. Либау Ф. Структурная химия силикатов. – М.: Мир, 1988. – 412 с.
3. Лебедева Е.Ю., Кобякова А.А., Усова Н.Т., Казьмина О.В. // Известия Томского политехнического университета, 2014. – Т.324. – №3. – С.137–141.

Моделирование составов композиционных материалов на основе нефелинового шлама

А.Е. Ковязина

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.А. Лотов

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, alyonakovyazina@gmail.com

Разработка и развитие ресурсоэффективных технологий являются главным приоритетом науки и техники XXI века. Использование возобновляемых, экологически чистых сырьевых ресурсов играет важную роль в решении данной задачи. Такими ресурсами являются сырьевые ресурсы искусственного происхождения, а именно техногенные отходы.

К примеру, доменные шлаки, нефелиновые шламы, золы ГРЭС. Благодаря своему химическому составу данные материалы имеют большую перспективу использования в технологии строительных материалов.

Основным отходом Ачинского глиноземного комбината является нефелиновый шлам. Нефелиновый шлам – продукт сложного и в тоже время хорошо регулируемого технологического процесса, достаточно стабилен [1]. По химическому составу он занимает промежуточное положение между портландцементным клинкером и доменным шлаком, а его химический состав находится в зависимости от технологических условий в пределах: 31,0% SiO_2 ; 5,0% Al_2O_3 ; 5,5% Fe_2O_3 ; 58,0% CaO ; 2,2% MgO ; 3,0% R_2O ; п.п.п. 5,5% [2].

Кальциево-кремнеземистый состав шлама предопределяет возможность его использования в ряде отраслей силикатной промышленности в составе цементно-сырьевых смесей, как в качестве основного компонента, так и в качестве «кислого» компонента [3].

Несмотря на многообразие вариантов применения нефелинового шлама в керамической, вяжущей и стекольной областях промышленности, вопрос о способах эффективного использования нефелинового шлама Ачинского глиноземного комбината все еще остается открытым.

Целью данного исследования является создание вяжущего на основе нефелинового шлама для производства конструкционных и теплоизоляционных материалов.

При проведении лабораторных исследований использовался нефелиновый шлам Ачинского глиноземного комбината с $S_{\text{уд.ср.}} = 3470 \text{ см}^2/\text{г}$; жидкое стекло с модулем 2,65, этилсиликат 40, вода и различные заполнители.

Формование смеси нефелиновый шлам-жидкое стекло затруднительно из-за быстрого ее схватывания и твердения. Для улучшения формовочных характеристик смеси в ее состав вводился модификатор – этилсиликат 40, который препятствует быстрому выходу ионов Ca^{2+} и, тем самым, увеличивает сроки схватывания.

Были приготовлены образцы с различными заполнителями, такими как зола ГРЭС, опилки, микросфера. Образцы формовали способом литья в силиконовые формы. Для удаления воздуха из сырьевой смеси, формы подвергались вибрации. После распалубки, твердение образцов проходило в ванне с гидравлическим затвором в течение 3 суток. Затем образцы были подвержены сушке при температуре 150 °С в течение 1 часа. Затем проводились испытания образцов на прочность при сжатии согласно ГОСТ 10180-78. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Вид заполнителя	Зола ГРЭС	Опилки	Микросфера
Предел прочности при сжатии, МПа	25	10	3
Средняя плотность, кг/м ³	1500	680	650

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что нефелиновый шлам может быть использован как основной компонент в составе вяжущего. Согласно результатам дифференциально-термического анализа, в процессе протекания обменных реакций и твердения происходит образование геля кремниевой кислоты и низкоосновных натрий-кальциевых гидросиликатов, что обуславливает прочность полученных образцов. Таким образом, варьируя вид заполнителя, возможно производство как конструкционных, так и теплоизоляционных материалов на основе шламощелочного вяжущего.

Список литературы:

1. Корнеев В.И. Нестроительные вяжущие вещества. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1973. – 278 с.
2. Катлер И.Н. Нефелины – комплексное сырье алюминиевой промышленности. – М.: Металлургия, 1962. – 237 с.
3. Абрамов В.Я., Алексеев А.И., Бадалянц Х.А. Комплексная переработка нефелино-апатитового сырья. – М.: Металлургия, 1990. – 392 с.

Прогнозирование влагопоглощающей способности полидисперсных материалов по данным pH-метрии

К.В. Иконникова, Е.А. Колтунова, Л.Ф. Иконникова
Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.Ф. Иконникова

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, ikonna@yandex.ru

Благодаря богатой цветовой гамме оксиды железа находят широкое применение в качестве пигментов для приготовления различных окрашивающих смесей [1]. Однако качество произведенных продуктов зависит от совместимости оксидов с растворителем. Так, при использовании органического растворителя качественный продукт получается с добавкой гидрофобного оксида. А при использовании водной среды – гидрофильного оксида [2–4]. Высокий объем производства железосодержащих пигментов делает актуальным поиск экспрессного контроля их влагопоглощающей способности.